СИСТЕМА ABS/TCS СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ (часть 2)

Окончание. Начало в РЭТ №6, 2004 г.

Александр Тюнин (Москва)

Вторая часть статьи посвящена процедуре проверки ABS/TCS, диагностике гидравлического блока, проверке колесных датчиков скорости, а также даны практические советы по обслуживанию системы.

Проверка компонентов ABS/TCS

Теперь более подробно о проверке компонентов ABS/TCS. Для удобства и простоты восприятия описания проверок узлов ABS/TCS сведены в таблицы 7, 8, 9, 10, 11, где указаны сопутствующие отказам DTC и последовательность выполнения диагностических операций. Лучше понять работу ABS/TCS так же помогут рис. 7, 8, 9, 10, на которых показаны схемы связей различных элементов ABS/TCS CM, и рис. 11, 12, 13, на которых приведены разводка и схема внешних связей монтажного блока Join Box.

Проверка ABS/TCS CM включает диагностику подключения блока к бортовым системам и описание проверок по сопутствующим DTC.

При возникновении DTC B1342 с большой долей вероятности неисправен ABS/TCS CM, и необходима его замена. На рис. 14 показано размещение компонентов ABS/TCS на кузове автомобиля. Операцию снятия-установки ABS/TCS CM см. на рис. 15.

Процедура диагностики гидравлического блока

Процедура диагностики гидравлического блока (ABS HYDRAULIC UNIT) предполагает наличие фирменного диагностического тестера NGS (или аналогичного) и проводится следующим образом:

1. АКБ должна быть полностью заряжена. Необходимо включить зажигание, и проверить выполнение внутреннего теста системы (световая сигнализация ABS, TCS, TCS OFF должна отработать в соответствии с алгоритмами, описанными выше).

2. При неправильном прохождении теста (работа ABS HU в этом случае не инициируется) необходимо провести диагностику и ремонт соответствующего оборудования.

3. Освободить колеса авто любым способом, например, поддомкратить и поставить его на стойки.

Таблица 7. *Проверка реле насоса гидравлического блока «MOTOR RELAY» (см. схемы на рис. 2, 3, 3b, 3c)*

DTC 1095	**Отказ двигателя насоса «ABS MOTOR»или реле насоса «MOTOR RELAY»**		
Описание отказа	Двигатель насоса ABS MOTOR не выполняет команд включение/выключение ABS/TCS CM.		
Возможные причины отказа	• двигатель насоса ABS MOTOR;· • реле насоса MOTOR RELAY;· • неисправность цепей подключения.		
Шаг проверки	**Описание проверки**	**Действия**	
1	Напряжение на клемме «B» ABS/TCS CM 10,5 В или больше	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Перейти к шагу 6
2	Предохранитель ABS (60 A) в «MAIN FUSE блоке цел	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Заменить Предохранитель ABS (60 A)
3	Сопротивление между клеммой «B» ABS/TCS CM и «землей» меньше 10 кОм.	Да	Устранить КЗ проверяемой цепи на «землю»
		Нет	Перейти к следующему шагу
4	Сопротивление между клеммой «B» ABS/TCS CM и предохранителем ABS (60 A) меньше 5 О	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Устранить обрыв в проверяемой цепи
5	Сопротивление между клеммой «A» ABS/TCS CM и «землей» меньше 5 Ом.	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Устранить обрыв в проверяемой цепи («A» – «JB – ground»)
6	Используя NSG тестер в режиме управления исполнительными механизмами, включить «MOTOR RELAY», двигатель «ABS MOTOR» включилс	Да	Система в порядке, выполнить операцию сброса ошибок и продолжить диагностику
		Нет	Заменить блок «HYDRAULIC UNIT» или ABS/TCS CM (в зависимости от поставленного диагноза).

4. Включить зажигание и отпустить стояночный тормоз.

5. Рычаг переключения передач должен быть в нейтральном положении (для MTX и ATX).

6. Колеса должны свободно вращаться вручную.

7. Подключить тестер NGS к DLC коннектору и выбрать режим «ACTIVE COMMAND MODES» (режим выполнения активных команд).

Предупреждение: *во избежание выхода из строя клапанов ABS HU, время выполнения команд управления клапанами не должно превышать 5 с.*

8. Выполнить команду LF AV ON (включение выпускного клапана левого переднего колеса).

9. Нажать педаль тормоза и проверить, что левое переднее колесо свободно проворачивается руками. Если колесо заторможено, заменить ABS HU.

10. Аналогичным образом надо последовательно выполнить следующие команды:

- LF AV ON (1);
- LF EV ON (2);
- PMP RLY ON (3).

11. Нажать педаль тормоза убедиться, что левое переднее колесо все еще свободно проворачивается руками. Если колесо заторможено, заменить ABS HU.

12. Для проверки остальных клапанов ABS HU повторить операции 7, 8, 9, 10, используя соответствующие колесам и клапанам ABS HU команды.

Порядок монтажа-демонтажа ABS HU показан на рис. 15.

Проверка колесных датчиков скорости WSS (wheel speed sensor)

Для диагностики WSS понадобится тестер и осциллограф. Порядок работы следующий:

Таблица 8. *Проверка реле клапанов гидравлического блока «VALVE RELAY»(см. схемы на рис. 2, 3, 5, 6)*

DTC 1266	**Отказ реле клапанов «VALVE RELAY»**		
Описание отказа	Не работает более 3-х клапанов гидравлического блока.		
Возможные причины отказа	• реле клапанов «VALVE RELAY»;· • неисправность цепей подключения.		
Шаг проверки	**Описание проверки**	**Действия**	
1	Предохранитель ABS (20 A) в «MAIN FUSE» блоке цел	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Заменить предохранитель ABS (20 A)
2	Сопротивление между клеммой «D» ABS/TCS CM и «землей» меньше 5 Ом	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Устранить обрыв в проверяемой цепи
3	Сопротивление между клеммой «C» ABS/TCS CM и «землей» менее 10 кОм	Да	Устранить КЗ проверяемой цепи на «землю»
		Нет	Перейти к следующему шагу
4	Сопротивление между клеммой «C ABS/TCS CM и предохранителем ABS (20 A) меньше 5 Ом	Да	Заменить ABS/TCS CM
		Нет	Устранить обрыв в проверяемой цепи

Таблица 9. *Проверка датчика педали тормоза «BRAKE SWITCH» (см. схему на рис. 5, 10, 13)*

DTC B1484	**Отказ датчика педали тормоза «BRAKE SWITCH»**		
Описание отказа	Не включается «стоп-сигнал», не инициируется работа ABS.		
Возможные причины отказа	• датчик педали тормоза;· • неисправность цепей подключения.		
Шаг проверки	**Описание проверки**	**Действия**	
1	Предохранители BTN (40 A) в «MAIN FUSE» и «STOP» (15 A) в JB блоках целы.	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Заменить предохранители
2	Проверить соединение между клеммой «Y» ABS/TCS CM и предохранителем BTN (40 A) в «MAIN FUSE» блоке на обрыв и КЗ, оно в порядке.	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Устранить обрыв (КЗ) в проверяемой цепи
3	При нажатии педали тормоза на клемме «Y» ABS/TCS CM появляется напряжение более 10,5 В.	Да	«BRAKE SWITCH» в порядке, выполнить операцию сброса ошибок и продолжить диагностику
		Нет	Заменить «BRAKE SWITCH»
4	При последующей диагностике есть DTC B1484.	Да	Заменить ABS/TCS CM
		Нет	Система в порядке, предположительно, отсутствовал контакт в соединении «BRAKE SWITCH»

Таблица 10. *Проверка подключения блока ABS/TCS CM (см. схему на рис. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)*

Контакт разъема	Название сигнала	Источник (приемник) сигнала	Проверяемая величина	Условия проверки	Спецификация	Возможная причина неисправности
A	System ground (ABS MOTOR)	Точка заземления «1»	Сопротивление	A – «1» (зажигание выключено)	меньше 5 Ом	Обрыв соединения
B	Power supply (ABS MOTOR)	Предохранитель «ABS 60A»	Напряжение	B – A	B +	• предохранитель «ABS (60 A)»; • соединение B – предохранитель «ABS (60 A)»
C	Power supply (VALVE RELAY)	Предохранитель «ABS 20A»	Напряжение	C – D	B +	• предохранитель «ABS (20 A)»; • соединение C – предохранитель «ABS (20 A)»
D	System ground (SIGNAL)	Точка заземления «1»	Сопротивление	D – «1» (зажигание выключено)	меньше 5 Ом	Обрыв соединения
E*3	TCS OFF ligt	TCS OFF ligt	Напряжение	E – D (зажигание включено)	B +*1	Соединение «E-INSTRUMENTAL CLASTER-IG SW»
F	ABS warning light	ABS warning light	Напряжение	F – D (зажигание включено)	B +*2	Соединение «F-INSTRUMENTAL CLASTER-IG SW»
LM (N)*2	RR wheel speed	RR wheel speed sensor	Напряжение	L – M (N)*2 (колесо не вращается)	0 В (AC)	• колесный датчик скорости (WSS); • соединение «WSS – ABS/TCS CM».
				L – M (N)*2 (колесо вращается >1 об/сек)	0,23 В minimum (AC)	
			Сопротивление	L – M (N)*2	1,28…1,92 кОм	
OP	RF wheel speed	RF wheel speed sensor	Напряжение	O – P (колесо не вращается)	0 В (AC)	• колесный датчик скорости (WSS); • соединение «WSS – ABS/TCS CM»
				O – P (колесо вращается >1 об/сек)	0,23 В minimum (AC)	
			Сопротивление	O – P	1,28…1,92 кОм	
QR	LF wheel speed	LF wheel speed sensor	Напряжение	Q – R (колесо не вращается)	0 В (AC)	• колесный датчик скорости (WSS); • соединение «WSS – ABS/TCS CM»
				Q – R (колесо вращается со скоростью более 1 об/сек)	0,23 В minimum (AC)	
			Сопротивление	Q – R	1,28…1,92 кОм	
ST	LR wheel speed	LR wheel speed sensor	Напряжение	L – R (колесо не вращается)	0 В (AC)	• колесный датчик скорости (WSS); • соединение «WSS – ABS/TCS CM»
				L – R (колесо вращается со скоростью более 1 об/сек)	0,23 V minimum (AC)	
			Сопротивление	L – R	1,28…1,92кОм	
V	On-boardDiagnosis	Data link connector	Сопротивление	V – D разъема DLC (зажигание выключено)	меньше 5 Ом	Обрыв соединения
X*3	TCS (request)	PCM	Напряжение	X – D	B +	Соединение «X – PCM»
Y	Brake switch	Brake switch	Напряжение	Y – D (педаль тормоза нажата, зажигание включено)	B +	• датчик тормоза; • соединения датчика тормоза
				Y – D (педаль тормоза отпущена, зажигание включено)	0 В	

*Окончание **табл. 10.***

Контакт разъема	Название сигнала	Источник (приемник) сигнала	Проверяемая величина	Условия проверки	Спецификация	Возможная причина неисправности
Z	Power supply(system)	Ignition switch	Напряжение	Z – D (зажигание включено)	B +	Соединение «Z – Ignition switch»
				Z – D (зажигание выключено	0 В	
AA*3	TCS (engine condition)	PCM	Сопротивление	AA – PCM	меньше 5 Ом	Соединение «AA – PCM»
AB*3	TCS indicator light	TCS indicator light	Напряжение	AB – D (зажигание включено)	B +	
AD*3	TCS (engine speed)	PCM	Напряжение	AD – D (двигатель не работает)	0 В или B+	Соединение «AD – PCM»
				AD – D (двигатель работает)	переменное 0 В – B+	
AE*3	TCS OFF switch	TCS OFF switch	Сопротивление	AE – D (кнопка нажата)	меньше 5 Ом	• соединение «AE – TCS OFF switch» • TCS OFF switch
				AE – D (кнопка отпущена)	∞	

*1 *Если разъем не пристыкован к ABS/TCS CM, величина напряжения на контакте – 0 В.*
*2 *Рразводка для моделей с TCS.*
*3 *Только для моделей с TCS.*

***Таблица 11.** Проверка ABS/TCS CM при наличии DTC B1318 (см. схему на рис. 3, 4, 5, 6)*

DTC B1318	**Напряжение питания ABS/TCS CM ниже 10,5 В**	
Описание отказа	Датчик напряжения системы OBD определил пониженное напряжение в системе	
Возможные причины отказа	• разряжена АКБ; • неисправен генератор;· • неисправность цепей подключения.	

Шаг проверки	Описание проверки	Действия	
1	На работающем двигателе напряжение в бортовой сети в порядке (13,5…14,2 В)	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Зарядить (заменить) АКБ
2	Генератор и приводной ремень в порядке	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Заменить генератор, натянуть (заменить) приводной ремень
3	OBD выдает DTC по системе управления двигателем – PCM	Да	Провести диагностику PCM
		Нет	Перейти к следующему шагу
4	Разъем ABS/TCS CM (клеммы Z – питание и D – земля) в порядке	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Заменить разъем (дефектные клеммы)
5	Напряжение между контактами «Z – D» ABS/TCS CM на неработающем двигателе больше 10,5 В	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Перейти к шагу 7
6	Сопротивление между клеммой «D» ABS/TCS CM и «землей» меньше 5 Ом	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Устранить обрыв в проверяемой цепи
7	При извлеченном предохранителе A/B, ABS (10 A) сопротивление между клеммой «Z» ABS/TCS CM и «землей» менее 10 кОм	Да	Устранить короткое замыкание в цепи «Z» – Joint Box (fuse A/B, ABS (10A))
		Нет	Перейти к следующему шагу
8	Сопротивление между клеммой «Z» ABS/TCS CM и предохранителем «A/B, ABS (10 A)» менее 5 Ом	Да	Перейти к следующему шагу
		Нет	Устранить обрыв в проверяемой цепи
9	После очистки памяти ошибок и повторной OBD есть DTC B1318	Да	Заменить ABS/TCS CM
		Нет	Система в порядке, причина возникновения DTC B1318 устранена

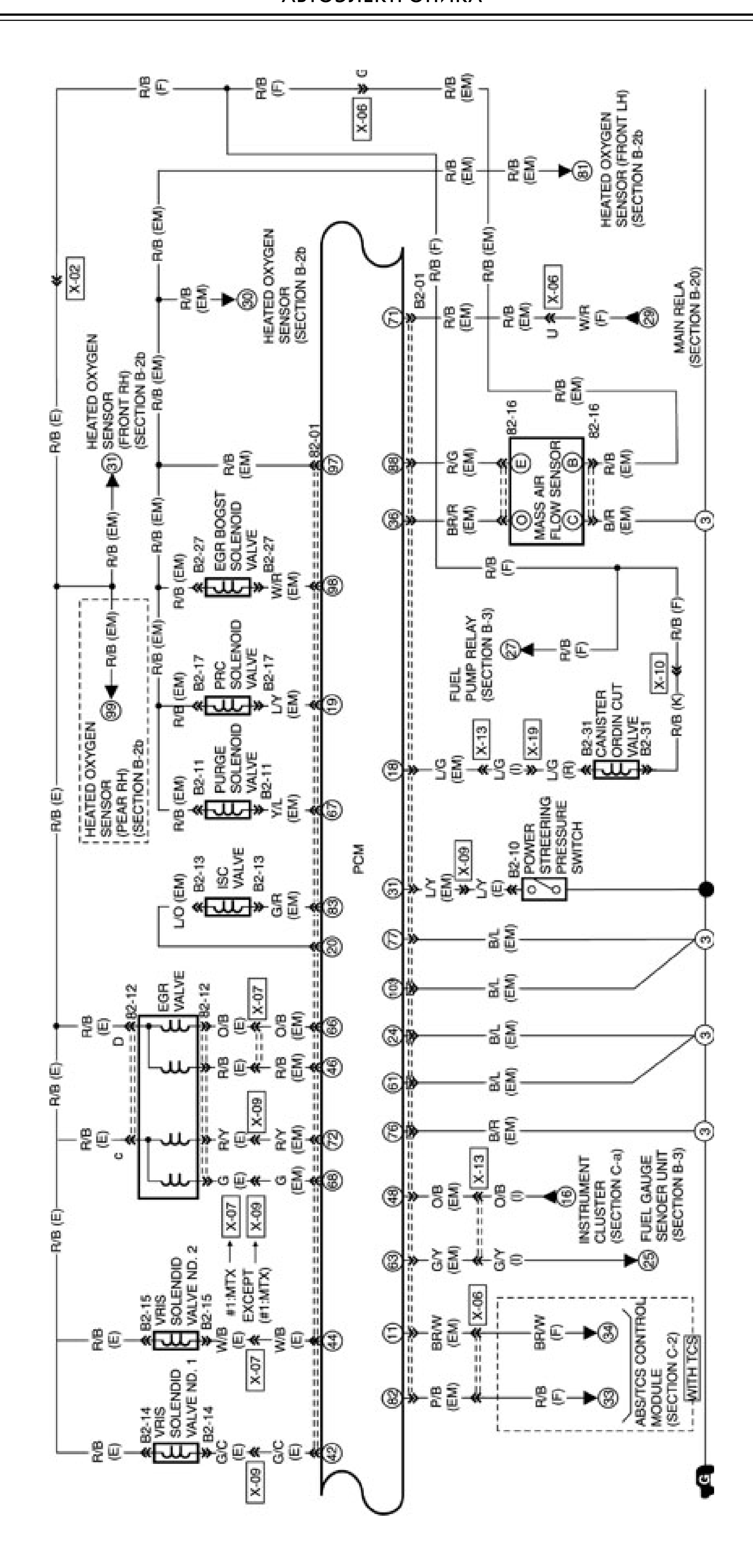


Рис. 7. Фрагмент схемы связей ABS/TCS CM – PCM

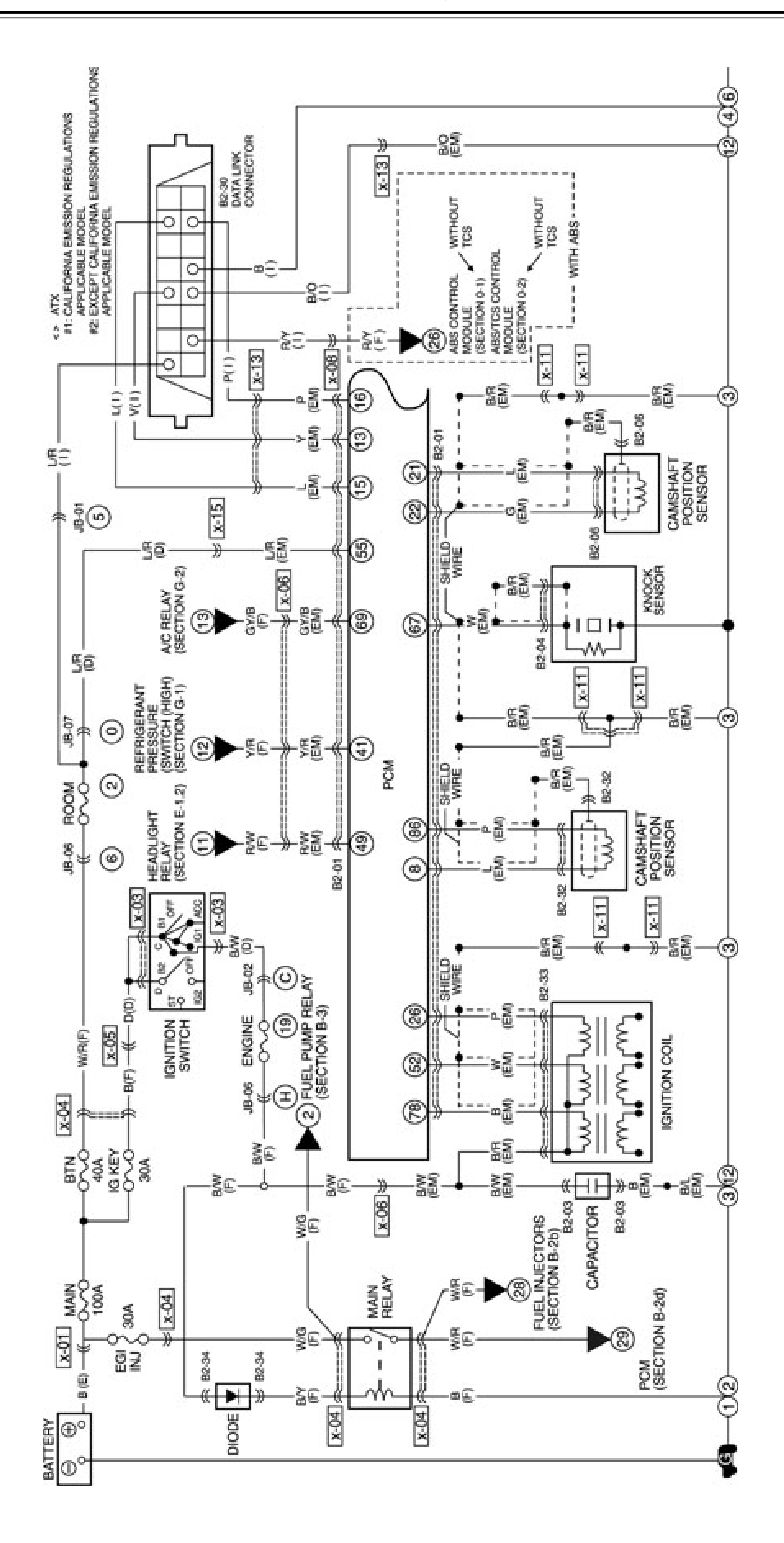


Рис. 8. *Фрагмент схемы связей ABS/TCS CM – разъем DLC*

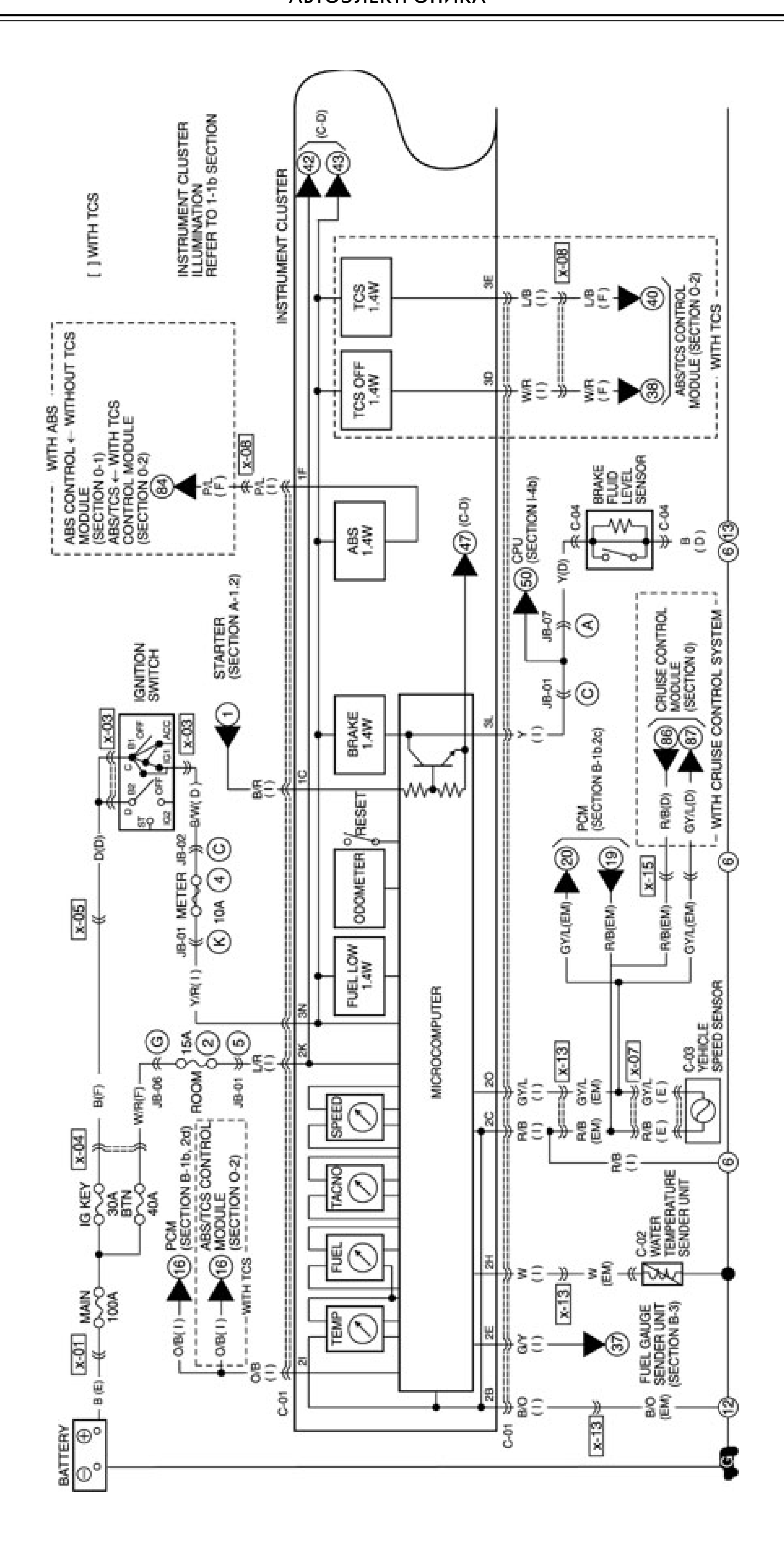


Рис. 9. Фрагмент схемы связей ABS/TCS CM – INSTRUMENTAL CLASTER

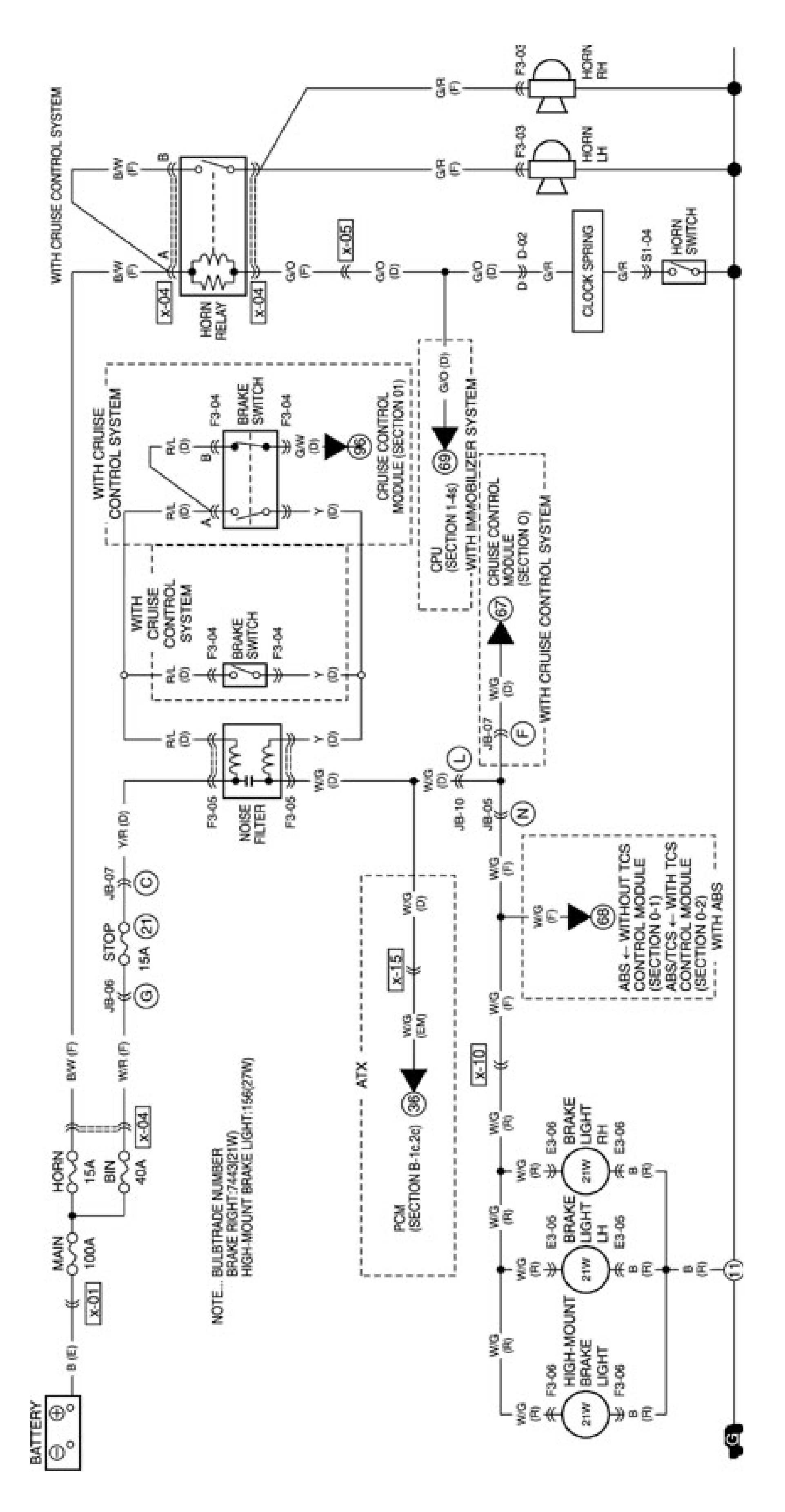
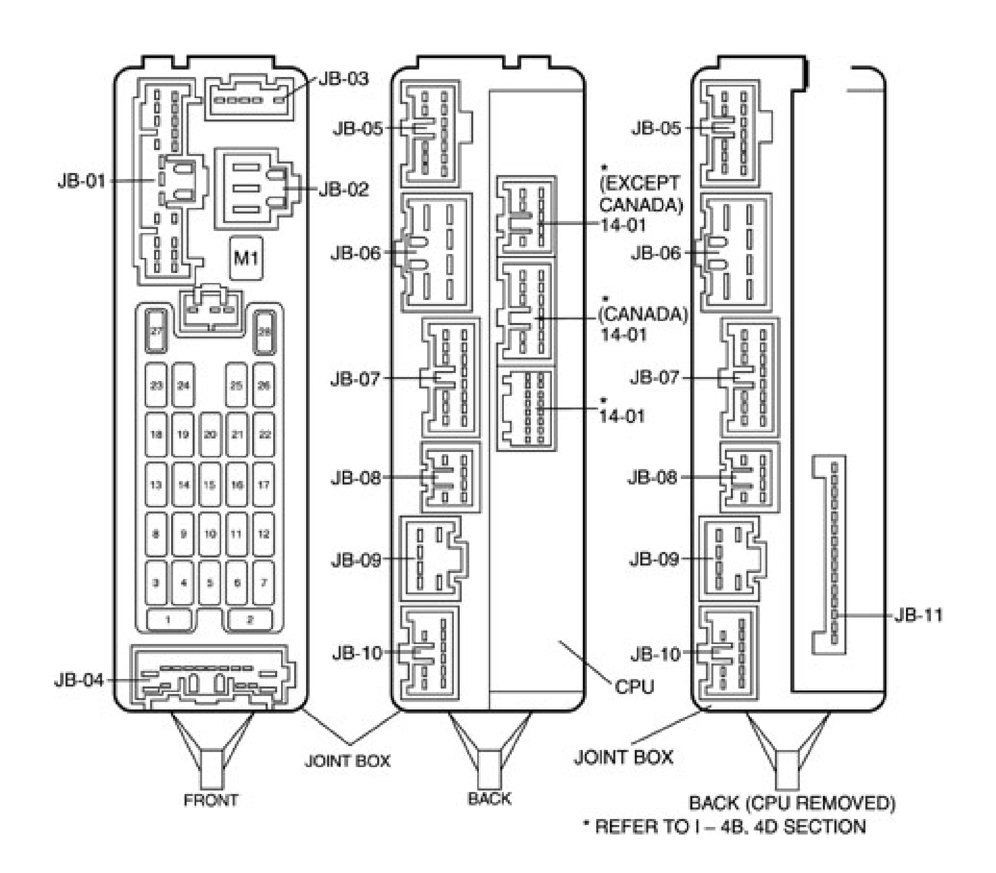


Рис. 10. Фрагмент схемы связей ABS/TCS CM – BRAKE SWITCH



NO	CIRCUIT NAME	FUSE
1	AUDIO	15A
2	ROOM	15A
3	S. ROOF	15A
4	METER	10A
5	D. LOCK	30A
6	HAZARD	15A
7	P. POINT	15A
8	A/BLABS	10A
9	–	–
10	A/C	10A
11	–	–
12	M.DEF	15A
13	TURN	10A
14	WIPER	20A
15	P.WIND	30A
16	–	–
17	–	–
18	RADIO	15A
19	ENGINE	10A
20	ILLUMI	10A
21	STOP	15A
22	–	–
23	CIGAR	15A
24	–	–
25	–	–
26	–	–
27	–	–
28	–	–
M1	P.SEAT	30A

***Рис. 11.** Распиновка монтажного блока (Joint Box)*

1. Необходимо снять колесо и проверить правильность установки датчика на ступице. Величина зазора между ротором и датчиком составляет 1,3…2,0 мм (см. рис. 16). При необходимости отрегулировать зазор.

2. Разъединить разъемы подключения WSS в бортовую электропроводку (см. рис. 14) и измерить сопротивление датчиков. Его величина должна составлять 1,28…1,92 кОм. При отклонении от нормы необходимо заменить датчик.

3. Освободить колеса автомобиля любым способом. Разъединить разъемы подключения WSS в бортовую электропроводку. С помощью осциллографа проверить переменное напряжение на выходе каждого WSS. Колесо надо вращать со скоростью более 1 об/сек. Амплитуда напряжения должна быть не менее 0,23 В (AC). В противном случае следует заменить отказавший WSS.

Примерная осциллограмма показана рис. 17.

Порядок монтажа-демонтажа колесных датчиков показан на рис. 18, 19.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

И в заключение несколько практических советов из личного опыта ремонта и обслуживания системы ABS/TCS.

Система работает достаточно надежно и самопроизвольного отказа компонентов практически не бывает. Подтверждение тому – опыт установки системы ABS на автомобиль «Мерседес-190» «лохматого» 1991 года (заводская комплектация этой опции не включала). Все компоненты системы (включая механическую часть – колесные ступицы, ГТЦ, тормозные трубки и т.п.) были куплены на разборке от аналогичного «мастодонта». После монтажа встроенный тест системы не проходил (горела контрольная лампочка «ABS»), проведенная диагностика выявила пониженный уровень сигнала с заднего колесного датчика (на этом кузове ABS трехканальная). При визуальном осмотре выяснилось, что датчик имеет незначительные внешние повреждения, полученные, очевидно, при демонтаже с машины-донора. После замены датчика тест прошел и система ABS заработала.

Как правило, большинство отказов системы связано с небрежным обслуживанием автомобиля, и имеют следующие причины:

- не установленные (неправильно установленные) кабели подключения колесных датчиков (сами датчики) после обслуживания тормозной системы (ломаются под тяжестью налипшей грязи, льда и т.п.);
- механические повреждения датчиков (ступичных роторов WSS) при проведении ремонтных работ с подвеской, кузовом;
- перегрев электронных компонентов ABS во время «малярки-жестянки» (особенно если ABS CM

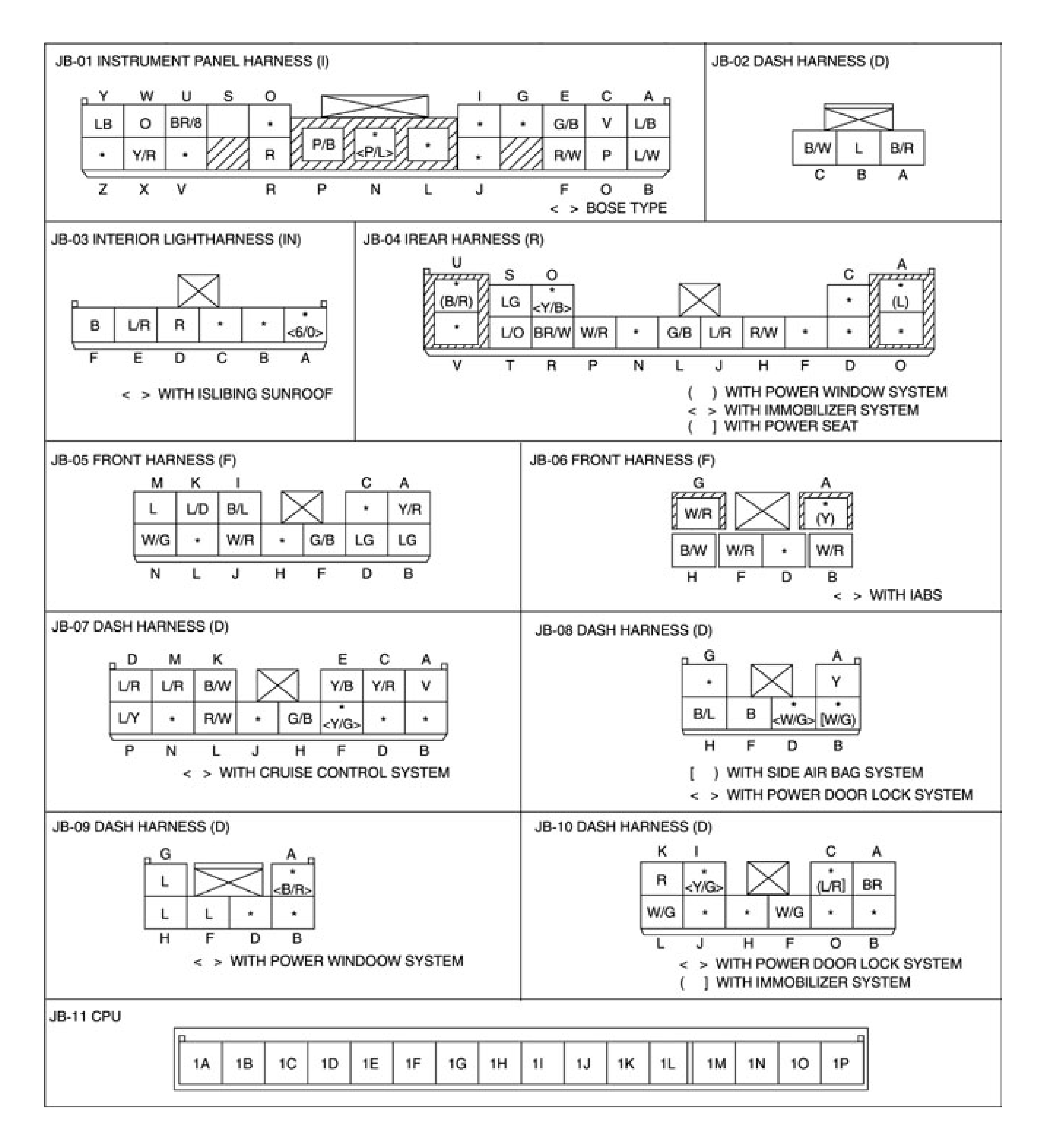


Рис. 12. *Распиновка разъемов монтажного блока (Joint Box)*

находится под капотом, как, например, на «Мазде-626» 1998–2000 г.в.);

• нарушение электрических соединений (или КЗ) в системе, кстати, очень характерное для «Мазды-626» 1997–2000 г.в. (см. рис. 14). Разъем расположен горизонтально и легко «напивается» любой попадающей на него жидкостью (последствия – выход из строя блока стоимостью $350); рекомендуется дополнительно загерметизировать разъем ABS/TCS CM под капотом подходящим герметиком;

• небрежно (неправильно) проведенная процедура «прокачки» гидравлической системы тормозов, в результате «завоздушенная» гидравлика вызывает сбои в работе ABS/TCS.

О последнем моменте надо сказать отдельно. Прокачать гидравлику тормозов, оборудованных системой ABS/TCS можно двумя способами.

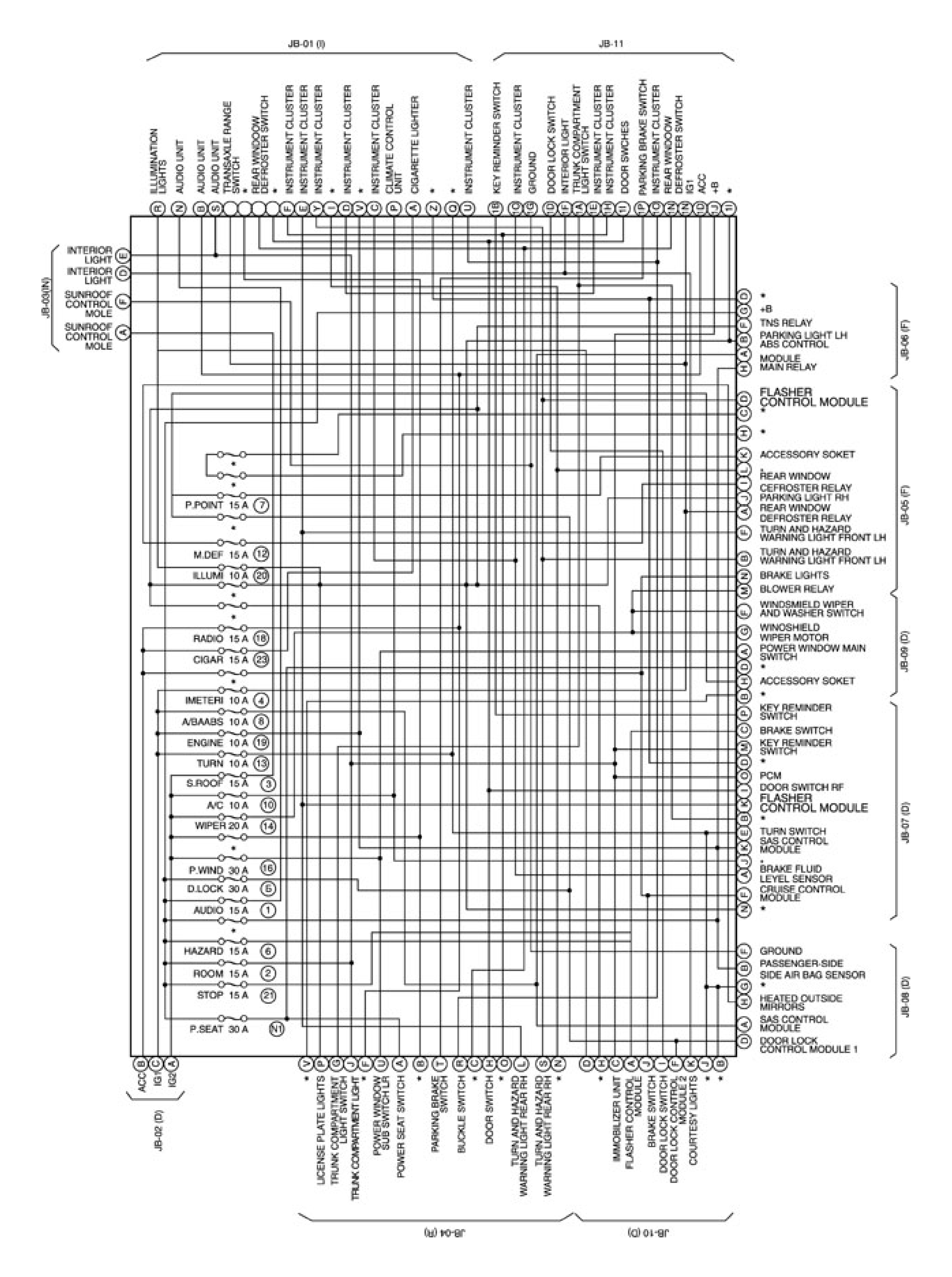


Рис. 13. *Схема внешних соединений монтажного блока (Joint Box)*

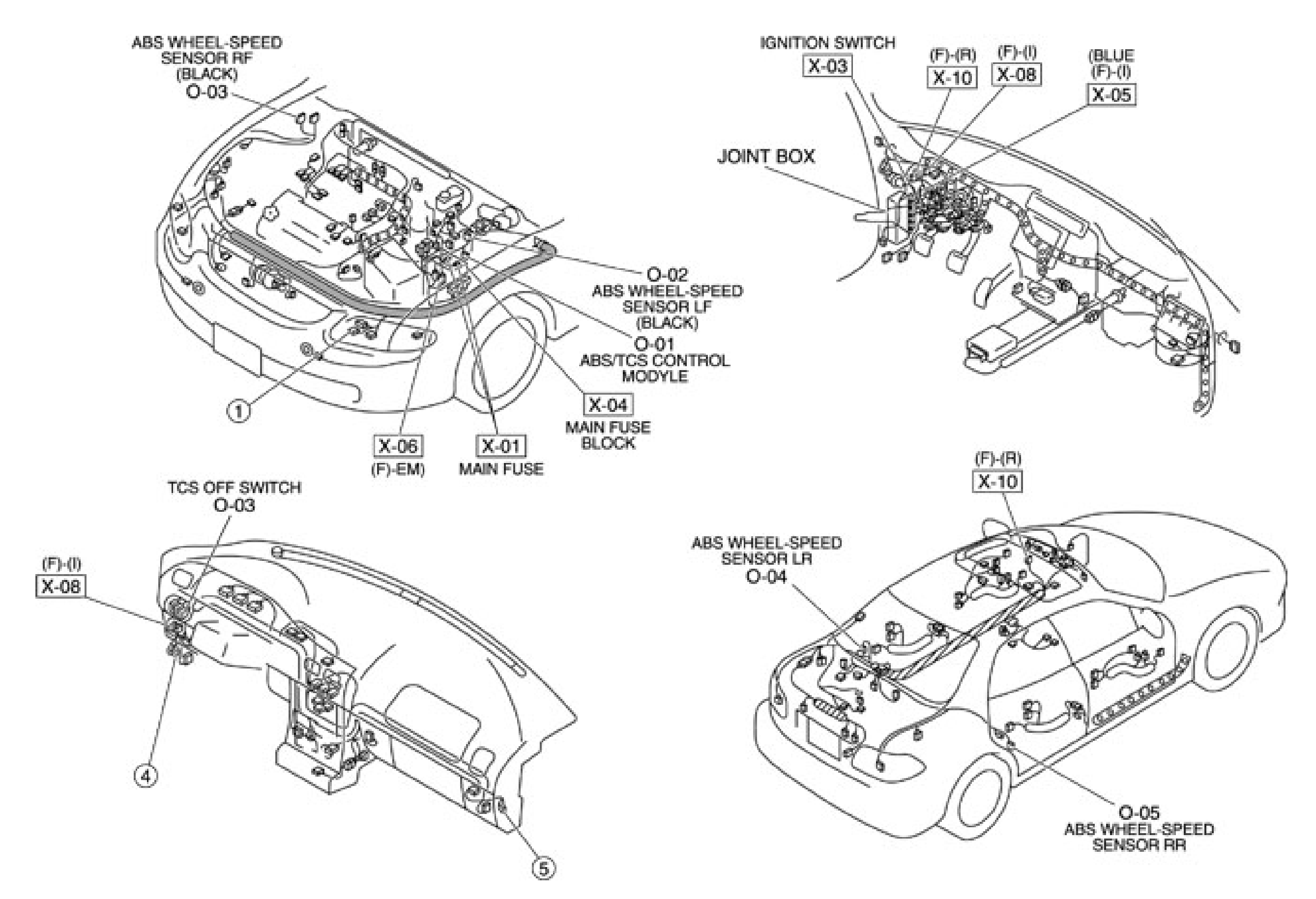


Рис. 14. *Размещение компонентов ABS/TCS на кузове*

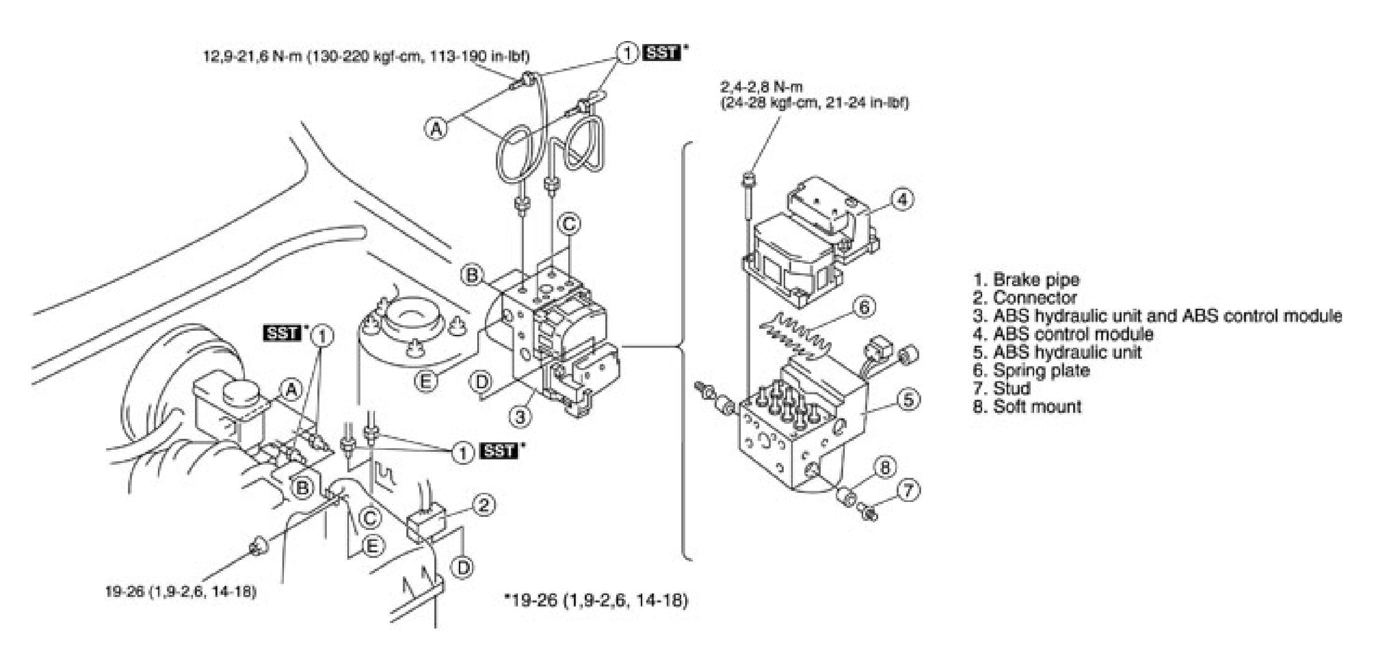


Рис. 15. *Снятие-установка ABS/TCS CM и HYDRAULIC UNIT*

Первый способ – использовать насос блока HU. Последовательность операций (разумеется, с помощником) следующая:

- открыть штуцер суппорта заднего (дальнего по схеме) колеса;
- включить зажигание;
- нажать до упора тормозную педаль;
- контролировать уходящую из штуцера тормозную жидкость воздухом, пока не пойдет чистая, без воздуха;
- выключить зажигание;

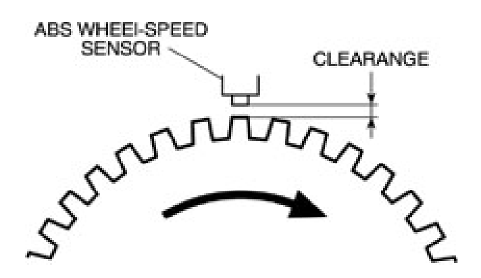


Рис. 16. Проверка установочного зазора WSS

Рис. 17. Примерная осциллограмма проверки WSS

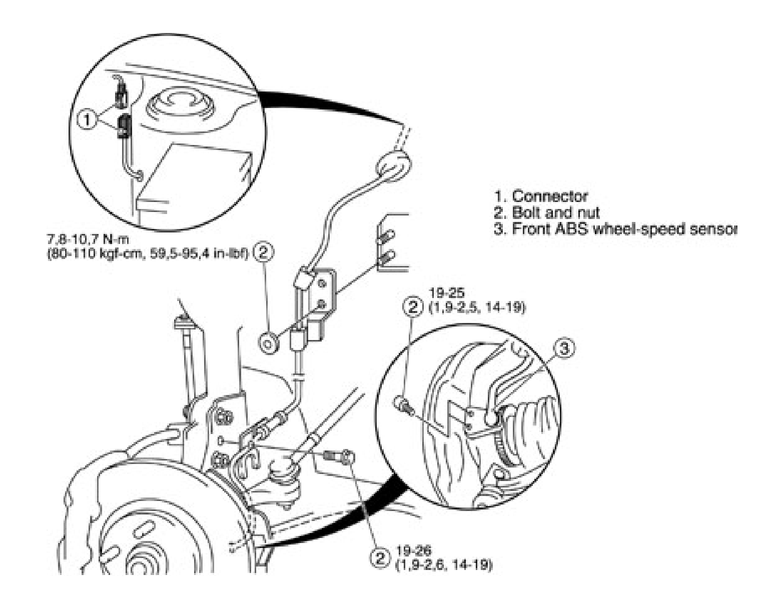


Рис. 18. Снятие-установка переднего WSS

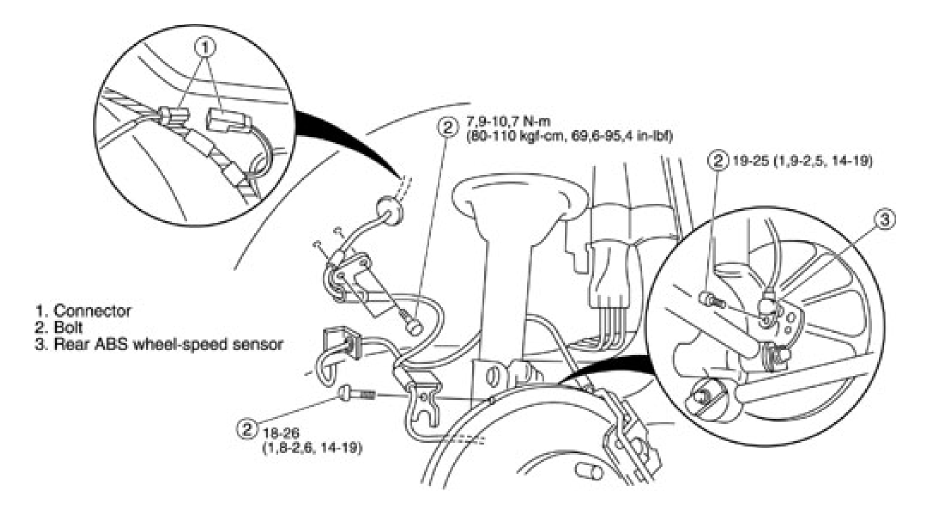


Рис. 19. Снятие-установка заднего WSS

• эту операцию повторить для остальных колес, не забывая добавлять тормозную жидкость в бачок ГТЦ.

При втором способе тормоза прокачиваются обычным образом, как на авто без ABS/TCS. Способ этот применим, если блок HU уже заполнен тормозной жидкостью, то есть не демонтировался с автомобиля.

Зачастую на дорогих дилерских станциях технического обслуживания непомерно высокую цену работы оправдывают необходимостью использования дорогостоящего спецоборудования. Не поддавайтесь на эту уловку. При обслуживании системы ABS/TCS все можно сделать самостоятельно, в крайнем случае, на любой недорогой станции.